



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 42 37 591 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 01 R 31/28
H 01 R 11/18
// H 05K 13/08

②1 Aktenzeichen: P 42 37 591.6
②2 Anmeldetag: 6. 11. 92
④3 Offenlegungstag: 11. 5. 94

DE 42 37 591 A 1

⑦1 Anmelder:
Mania GmbH & Co, 61276 Weilrod, DE

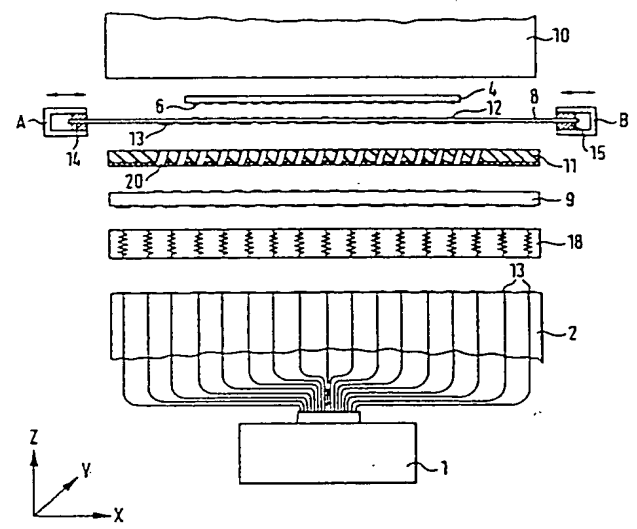
⑦4 Vertreter:
Ruschke, O., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Ruschke, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 81679 München

⑦2 Erfinder:
Mang, Paul, 6384 Schmitten, DE; Driller, Hubert,
Dipl.-Phys., 6384 Schmitten, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 88 09 592 U1
US 48 33 402

⑤4 Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit Folienadapter

⑤7 Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit in einem fest vorgegebenen Grundrasterfeld angeordneten Kontakten (3), die mit einem Rechner (1) verbunden sind und deren Anzahl zumindest der größtmöglichen Anzahl von Prüfpunkten (6) auf einer zu prüfenden Leiterplatte (4) entspricht, mit einer Andruckvorrichtung (10) für die Leiterplatte und mit einer Adapteranordnung (8, 11, 9, 18) zum elektrischen Verbinden der prüflingsspezifischen Prüfpunkte (6) der zu prüfenden Leiterplatte (4) mit den rastergebundenen Kontakten (3) des Grundrasterfeldes der Leiterplatten-Prüfeinrichtung (2), wobei die Adapteranordnung eine flexible Adapterfolie (8) aufweist, die auf der dem Grundrasterfeld zugewandten Seite vorzugsweise regelmäßig angeordnete Anschlußflächen (13) und auf der dem Prüfling zugewandten Seite prüflingsspezifische Anschlußflächen (12) trägt, die unmittelbar auf den Prüfpunkten (6) der zu prüfenden Leiterplatte aufliegen, wobei die einander zugeordneten Anschlußflächen auf beiden Seiten der Adapterfolie per Durchsteiger (19) und gegebenenfalls zugeordneten Leiterbahnen (16, 17) elektrisch miteinander verbunden sind. Um für herstellungstechnisch bedingte Abweichungen der sehr kleinen Prüfpunkte (6) von der Sollage einen Ausgleich zu schaffen, wird vorgesehen, daß die Adapterfolie (8) und die zu prüfende Leiterplatte (4) in der Adapteranordnung relativ zueinander in ihrer Ebene verschieblich gehalten sind, wobei die Adapterfolie zusätzlich in ihrer Ebene elastisch dehnbar bzw. ...



DE 42 37 591 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit einem Adapter bzw. einer Kontaktanordnung zum Anschließen des regelmäßigen Grundrasters einer elektronischen Prüfvorrichtung für ein- oder mehrlagige plattenförmige Verdrahtungsträger wie Leiterplatten, Keramiksubstrate und dergleichen an die nicht notwendig rastergebundenen Kontakte/Anschlußpunkte des zu prüfenden Verdrahtungsträgers (Prüfling), die in Form von metallischen Kontaktflächen oder Anschlußbohrungen auf einer oder beiden Oberflächen des Prüflings vorliegen. Die Verdrahtungsträger sind bei der hier zur Debatte stehenden Prüfung in aller Regel noch nicht mit aktiven elektrischen/elektronischen Komponenten bestückt — es sei denn, es wird ein IC oder dergleichen geprüft. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die hier in Rede stehenden Leiterplatten-Prüfeinrichtungen sowohl zum einseitigen wie auch zum zweiseitigen Prüfen von Leiterplatten eingesetzt werden können.

Derartige Kontaktanordnungen, vielfach auch "Adapter" oder englisch "test jig" genannt, sind in vielen verschiedenen Versionen bekannt, so u. a. aus der Literaturstelle "Patent Abstracts of Japan", Bd. 7, Nr. 278 (P-242) (1423), 10. Dezember 1983 und aus JP-A 58 155 374 vom 16.9.1983, oder aus IBM Technical Disclosure Bulletin, Bd. 24, Nr. 7A, Dez. 1981, Seiten 3342 bis 3344. Weitere derartige Anordnungen sind aus der GB-A 2 156 532, aus der US-A 4 099 120 und der US 4 443 756 bekannt.

Darüber hinaus zeigt die EP 184 619 B1 eine Leiterplatten-Prüfeinrichtung, die ein Grundkontaktraster mit einem darauf angeordneten "aktiven Grundraster" aufweist, welches aus entsprechend dem Grundkontaktraster angeordneten federnden Prüfstiften oder -kontakten in einem isolierenden Grundrasterkörper besteht, auf die eine starre Adapterplatte aufgelegt wird, welche dazu dient, lokal erhöhte Anschlußdichten auf dem Prüfling und/oder den seitlichen Versatz (in X- und Y-Richtung dieser Platte) zwischen den regelmäßig angeordneten Kontakten des Grundrasters und den nicht notwendig regelmäßig angeordneten Kontakten der zu prüfenden Leiterplatte (Prüfling) auszugleichen. Dies geschieht, indem auf der einen Seite der Adapterplatte Kontaktflächen entsprechend dem Grundraster angeordnet sind, während auf der anderen Seite dieser Adapterplatte die dem Prüfling zugeordneten Kontaktflächen in identischer Anordnung wie auf dem Prüfling vorgesehen sind, wobei Leiterbahnen und Durchkontaktierungen auf bzw. in der Platte für die Verbindung der einander zugeordneten Kontaktflächen der Adapterplatte sorgen. An den dem Prüfling entsprechenden Kontaktflächen der Adapterplatte greifen dann wiederum vertikal angeordnete, in ihrer Längsrichtung federnde Prüfstifte an, auf deren Spitzen die Kontaktflächen des Prüflings durch eine geeignete Andruckvorrichtung aufgedrückt werden. An Stelle dieser zuletzt genannten Prüfstifte sieht eine weitere Ausführungsform dieser EP 184 619 B1 eine "Vertikalleitplatte" vor, die Strom nur senkrecht zur Plattenebene leitet.

Sowohl diese elastisch kompressible Vertikalleitplatte als auch die am Prüfling angreifenden federnden Prüfstifte zwischen der starren Adapterplatte sind notwendig, um an jedem Kontaktpunkt den für eine gute Kontaktierung erforderlichen individuellen Kontaktdruck zu erzeugen.

Bei der ersten Ausführungsform dieser vorbekannten

Anordnung ist es nachteilig, daß neben der ohnehin notwendigen individuellen Herstellung der Adapterplatte nach üblichen Leiterplattentechniken auch noch eine große Anzahl von federnden Prüfstiften erforderlich ist, deren Beschaffung für den Prüfgerätebenutzer eine erhebliche Investition darstellt, da diese Prüfstifte in recht großen Stückzahlen benötigt werden. Es kommt hinzu, daß aufgrund der notwendigen mechanischen Festigkeit solcher federnder Prüfstifte einer Miniaturisierung derselben und damit der zulässigen Kontakt- bzw. Prüfstift-dichte Grenzen gesetzt sind.

Diese vorgenannten Probleme werden in der angesprochenen weiteren Ausführungsform der EP 184 619 B1 teilweise dadurch beseitigt, daß die Kontaktierung zwischen der dem Prüfling zugewandten Seite der Adapterplatte und dem Prüfling selbst durch die Vertikalleitplatte bewerkstelligt wird, die im Prinzip aus einer Matte aus elastischem isolierendem Material mit darin fein verteilten, parallel zueinander und senkrecht zur Matte verlaufenden und somit gegeneinander isolierten Kontaktdrähten besteht, die an der Ober- und Unterseite aus der Oberfläche der Vertikalleitplatte herausragen. Mit Hilfe derartiger Vertikalleitplatten lassen sich die Adapterplatte und der Prüfling zwar verhältnismäßig problemlos verbinden, doch ist die Herstellung solcher Vertikalleitplatten außerordentlich teuer, wobei hinzukommt, daß die Verwendung einer solchen Kontaktierungstechnik durch in verschiedenen Ländern existierende gewerbliche Schutzrechte behindert werden könnte. Außerdem haben diese Vertikalleitplatten nur eine begrenzte Lebensdauer, wenn sie immer wiederkehrend mit dem für die Kontaktierung der Prüflinge erforderlichen Kontaktdruck belastet werden: Aufgrund der ständig wiederholten Biegebelastung vor allem der an der Oberfläche der Vertikalleitplatte herausragenden Kontaktdrahtenden brechen diese ab und führen allmählich zum Versagen der Vertikalleitplatte.

In der EP 369 112 A1 der Anmelderin wird eine prüfstiftlose Adapteranordnung für Prüfeinrichtungen der hier in Rede stehenden Art gezeigt. Dabei wird die für die Erzeugung des erforderlichen Kontaktdruckes an jedem Prüfpunkt des Prüflings erforderliche federnde Nachgiebigkeit in einer Ausführungsform dadurch erreicht, daß auf der im wesentlichen starren Adapterplatte auf jeder Anschlußfläche ein kompressibler Pfropfen aus elektrisch leitfähigem Elastomer angeordnet wird. In einer weiteren in dieser Druckschrift beschriebenen Ausführungsform wird dieser an jedem Prüfpunkt des Prüflings erforderliche Kontaktpreßdruck dadurch erzeugt, daß die Adapterplatte selbst als dünne flexible Folie ausgestaltet wird, die mit ihren prüflingsspezifischen Anschlußflächen unmittelbar auf den Prüfpunkten des Prüflings anliegt und im übrigen auf der vom Prüfling abgewandten Seite von einer federnden Kontaktanordnung in Richtung auf den Prüfling beaufschlagt wird.

Diese vorbekannte Adapteranordnung ermöglicht zumindest in der vorgenannten weiteren Ausführungsform erstmals einen unmittelbaren Kontakt zwischen der Adapterfolie und dem Prüfling, indem die Mittel zur Erzeugung des individuellen Kontaktdruckes in jedem Prüfpunkt des Prüflings aus dem Bereich zwischen dem Prüfling und der Adapterplatte bzw. -folie entfernt werden. Da die in ihrer Miniaturisierbarkeit beschränkten Prüfstifte oder Pfropfen aus leitfähigem Elastomer bzw. die bekannte Vertikalleitplatte mit ihren diskutierten Nachteilen nicht mehr im Bereich zwischen der Adap-

terplatte bzw. -folie und dem Prüfling eingesetzt werden müssen, nachdem die Adapterfolie mit ihren prüflings-spezifischen Anschlußflächen unmittelbar an den Prüfpunkten der zu prüfenden Leiterplatte federnd anliegt, ergeben sich vielversprechende Möglichkeiten in Richtung auf eine weitere Steigerung der mit einer Adapteranordnung noch prüfbaren Prüfpunktdichte. Allerdings stößt man auch bei dieser Adaptierungstechnik, die auf einem unmittelbaren Kontakt einer flexiblen Adapterfolie mit dem Prüfling in einem nicht fest verdrahteten Adapter beruht, bei stark zunehmender Miniaturisierung der Prüfpunkte bald auf praktische Schwierigkeiten. Dies gilt insbesondere dann, wenn, wie bei manchen heute üblichen SMD-Verdrahtungsträgern oder Leiterplatten der Mittenabstand der benachbarten Prüfpunkte nur mehr 0,2 mm und die Fläche derselben ca. $0,1 \times 0,5$ mm beträgt. Bei derart kleinen Prüfpunkten und Prüfpunktabständen auf dem Prüfling bzw. den prüflingsspezifischen Anschlußflächen auf der Adapterfolie kann es zu Kontaktfehlern allein aufgrund von herstellungstechnischen Längstoleranzen bei den Prüflingen bzw. der Adapterfolie kommen.

Diese Probleme werden durch die vorliegende Erfindung gelöst, indem vorzugsweise die Adapterfolie relativ zu der in der Adapteranordnung fixierten Leiterplatte in ihrer Ebene verschieblich gehalten ist, um die Adapterfolie je nach Bedarf derart einzustellen, daß die vorgenannten Kontaktfehler verschwinden, wobei alternativ auch eine Verschiebung der Leiterplatte relativ zur Folie möglich ist. In diesem Zusammenhang kann es auch vorteilhaft sein, die Adapterfolie zusätzlich selektiv elastisch zu dehnen bzw. zu strecken.

Die dem Grundrasterfeld zugewandten, vorzugsweise regelmäßig angeordneten Anschlußflächen der Adapterfolie werden vorteilhaft wesentlich größer ausgestaltet als die gegebenenfalls sehr kleinen und gegebenenfalls lokal sehr dicht angeordneten prüflingsspezifischen Anschlußflächen auf der dem Prüfling zugewandten Seite der Adapterfolie. Damit geht dann der Kontakt zu dem zwischen der Adapterfolie und dem Grundraster angeordneten Teil der Adapteranordnung auch dann nicht verloren, wenn die Folie um ein Maß verschoben oder gestreckt wird, welches der Größe der prüflingsspezifischen Anschlußflächen entspricht.

Die erfindungsgemäße Adapteranordnung ist insbesondere für Leiterplattenprüfgeräte geeignet, die für eine gleichzeitig beidseitige Prüfung einer Leiterplatte eingerichtet sind, weil durch die flächige gleichmäßige Abstützung der Leiterplatte in allen ihren Bereichen durch die flexible Adapterfolie mit dem dahinter vorgesehenen flächig durchgehenden Druckübertragungsteil aus elastisch kompressiblem Isoliermaterial eine lokale mechanische Überbeanspruchung der Leiterplatte sicher vermieden werden kann. Dazu trägt auch die Tatsache bei, daß im Fall der Kontaktierung der Adapterfolie auf der vom Prüfling abgewandten Seite durch einen herkömmlichen Prüfstiftadapter die Anschlußflächen vorzugsweise regelmäßig angeordnet sind. Darüber hinaus vermeidet diese Anschlußtechnik eines herkömmlichen Prüfstiftadapters sogenannte "footprints" oder Eindrücke der Stifte auf den- zu kontaktierenden Prüfpunkten des Prüflings.

Die beigefügten Zeichnungen zeigen zwei Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in schematischer Darstellung, und zwar

Fig. 1 eine Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit der erfindungsgemäßen Adapteranordnung in einer prüfstiftlosen Ausgestaltung;

Fig. 2 die Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit der erfindungsgemäßen Adapteranordnung in Verbindung mit einem herkömmlichen Prüfstiftadapter;

Fig. 3 eine schematische bruchstückhafte Explosionsdarstellung der Anordnung ähnlich der Fig. 1;

Fig. 4 eine schematische bruchstückhafte Explosionsdarstellung einer Anordnung ähnlich der Fig. 2;

Fig. 5 eine perspektivische bruchstückhafte Darstellung einer vorliegend zur Anwendung kommenden Adapterfolie; und

Fig. 6 eine perspektivische schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Verschiebe- und Streckmöglichkeit der Adapterfolie.

Die Fig. 1 und 2 zeigen die erfindungsgemäße Leiterplatten-Prüfeinrichtung zwei verschiedenen Ausführungsformen in einer Darstellung, in der die einzelnen Elemente in senkrechter Richtung, d. h. in Richtung der Z-Achse des eingezeichneten Koordinatenkreuzes auseinandergezogen sind, um die Verhältnisse besser zeigen zu können. Zudem sei angemerkt, daß es sich bei den dargestellten Elementen um dreidimensionale Gebilde handelt, wobei jedoch die Darstellung nur in der X-Z-Ebene, d. h. der Zeichenebene erfolgt und die dritte Dimension der Y-Koordinate senkrecht zur Zeichenebene nicht dargestellt ist.

Das Bezugszeichen 2 bezeichnet ein übliches mit einem Rechner 1 verbundenes Leiterplatten-Prüfgerät mit einem regelmäßigen Grundraster 3 aus Kontaktpunkten zum Anschluß der nicht rastergebundenen Prüfpunkte oder Anschlußpunkte 6 des Prüflings 4 mit Hilfe der nachfolgend zu beschreibenden Adaptierungstechnik. Die Anschlußpunkte 6 auf dem Verdrahtungsträger 4 (Leiterplatte, Keramiksubstrat etc.) sind, wie in der Leiterplattenindustrie üblich, nahezu beliebig angeordnet, d. h., sie können beispielsweise teilweise rastergebunden und/oder teilweise örtlich verdichtet etc. auf der zu prüfenden Leiterplatte 4 angeordnet sein, und zwar oft mit vielen hunderten oder gar tausenden von Prüfpunkten/Anschlußpunkten 6 pro Leiterplatte/Verdrahtungsträger 4. Um diese unregelmäßig angeordneten Anschlußpunkte mit den regelmäßig angeordneten Kontakten des Grundrasters 3 der Prüfvorrichtung 2 zu verbinden, ist eine flexible Adapterfolie 8 vorgesehen, die nach den üblichen Leiterplattentechniken als gedruckte Schaltung mit Kontakt- oder Anschlußflächen 12 und 13 auf den beiden Seiten der Adapterfolie individuell, also je nach zu prüfendem Verdrahtungsträger hergestellt werden muß. Dabei sind die der Prüfvorrichtung 2 zugewandten Anschlußflächen 13 entweder genau entsprechend dem Grundraster 3 der Prüfvorrichtung oder in einem Zwischenraster angeordnet, welches vorzugsweise regelmäßig und/oder dichter ist als das Grundraster 3, auf das eine weitere Transformation mit bekannten geeigneten Adaptierungstechniken (Adapterplatte 9, aktives Grundraster 18) stattfindet, während die Kontaktflächen 12 auf der dem Prüfling zugewandten Seite der Adapterfolie 8 entsprechend der Anordnung der Prüf- oder Anschlußpunkte 6 des Prüflings 4 verteilt sind. Dabei ist jede Anschlußfläche 12 mit einer zugeordneten Anschlußfläche 13 auf der anderen Seite der Adapterfolie 8 verbunden, und zwar nach üblichen Leiterplattentechniken mit Hilfe von (nur in Fig. 5 dargestellten) Leiterbahnen 16, 17 auf einer der beiden Oberflächen der Adapterfolie sowie Durchkontaktierungen 19, d. h. in Richtung der Z-Achse sich erstreckenden, also senkrecht zur Adapterfolie 8 verlaufenden leitenden Bereichen in der Adapterfolie, so daß der Prüfstrom der Prüfvorrichtung von einem Kontakt des

Grundrasters 3 über die in den Zeichnungen dargestellten Bauteile zu der zugehörigen Kontaktfläche 13 auf der einen Seite der Adapterfolie und weiter zur anderen Kontaktfläche 12 auf der anderen Seite der Adapterfolie und von dort zu dem zu prüfenden Anschlußpunkt 6 des Prüflings 4 fließen kann.

Die Adapterfolie 8 ist an ihren Rändern mit Hilfe von Rahmenteil 14, 15 und 19 in einer nicht näher dargestellten Verstellmechanik A, B in Richtung ihrer Ebene verstellbar bzw. elastisch dehnbar/streckbar, um die Lage der Anschlußflächen 12 auf der dem Prüfling 4 zugeordneten Seite im Verhältnis zu dem Prüfling bei Bedarf einstellen zu können, der innerhalb der Adapteranordnung über ein geeignetes, hier nicht näher dargestelltes Fixierloch und einen zugehörigen konischen Zapfen in seiner Lage festgelegt ist. Da die Prüfkontakte 6 auf dem Prüfling und die entsprechend spiegelbildlich ausgestalteten Anschlußflächen 12 auf der Adapterfolie 8 außerordentlich klein sind und sich somit eventuell Kontaktfehler zwischen der Adapterfolie und dem Prüfling aufgrund von herstellungsbedingten Längentoleranzen zwischen dem Prüfling und der Adapterfolie ergeben können, kann die Adapterfolie insgesamt innerhalb gewisser Grenzen verschoben oder elastisch gestreckt werden, um die in allen Kontaktpunkten erforderliche gute Kontaktierung zu erreichen. Dabei kann auch selektiv an verschiedenen Rahmenteil 14, 15 eine Zugkraft aufgebracht werden. In der Regel wird nur eine sehr geringe Verschiebung und/oder Streckung der Adapterfolie notwendig sein, um die komplette Kontaktierung der zu prüfenden Leiterplatte zu erreichen, ohne daß deswegen die deutlich größeren und vorzugsweise regelmäßig angeordneten Kontaktflächen 13 auf der von dem Prüfling abgewandten Seite der Adapterfolie 8 außer Eingriff mit den zugehörigen Leitkörpern 20 oder Prüfstiften 21 der Adapteranordnung kommen.

In der Ausführungsform der Fig. 1 und 3 erfolgt die elektrische Verbindung der Anschlußflächen 13 der Adapterfolie 8 über die Leitkörper 20 eines flächig ausgedehnten Druckübertragungsteils 11 aus elastisch kompressiblem, nicht leitendem Elstomermaterial. Diese Leitkörper 20 stehen dann ihrerseits mit einer Adapterplatte 9 in Verbindung, die die vorzugsweise regelmäßige Anordnung der Leitkörper 20 bzw. Kontaktflächen 13 bei Bedarf auf das Grundraster der Prüfeinrichtung 2 übersetzt, wobei die Adapterplatte 9 über ein sogenanntes aktives Grundraster 18 mit den Kontakten 3 des Grundrasters der Prüfeinrichtung in Verbindung steht. Das aktive Grundraster ist ein herkömmliches Bauteil, welches federnde Kontakte entsprechend dem Grundraster der Prüfeinrichtung 2 hat und für den notwendigen Kontaktdruck zwischen den starren Kontakten 3 der Prüfeinrichtung und den entsprechend angeordneten Kontaktflächen der Adapterplatte 9 sorgt.

In der Fig. 2 ersetzt ein herkömmlicher Prüfstiftadapter 22 die Leitkörper 20 im Druckübertragungsteil 11, die Adapterplatte 9 sowie gegebenenfalls auch das aktive Grundraster 18, sofern es sich um gefederte Prüfstifte handelt. In dieser Ausführungsform weist das elastisch kompressible Druckübertragungsteil 11 (z. B. aus Gummi) Bohrungen bzw. Kanäle entsprechend der Anordnung der Anschlußflächen 13 der Adapterfolie auf und die Prüfstifte durchsetzen diese Bohrungen bzw. Kanäle im Druckübertragungsteil 11 und kontaktieren die Anschlußflächen 13. Dabei wird das Druckübertragungsteil 11 von der obersten Prüfstift-Führungsplatte des herkömmlichen Prüfstiftadapters 22 auf seiner gesamten Fläche in Richtung auf die Adapterfolie 8 ge-

drückt, wodurch sich die notwendige elastische Andruckkraft auf der gesamten Fläche der Adapterfolie 8 ergibt. Der Prüfstift-Adapter verbindet dabei in an sich bekannter Weise die Kontaktflächen 13 mit den Kontakten 3 der Prüfeinrichtung und übersetzt dabei — sofern notwendig — von einem dichteren Raster im Bereich der Adapterfolie 8 auf das Grundraster der Prüfeinrichtung. Es ist durchaus möglich, hierbei einen sogenannten Vollraster-Prüfstiftadapter einzusetzen, d. h. einen Prüfstiftadapter, bei dem sämtliche Rasterpunkte mit einem Prüfstift besetzt sind, auch wenn sie nicht alle mit dem Prüfling über die Adapterfolie verbunden sind, was den Vorteil bietet, daß trotz unterschiedlicher Adapterfolien und Prüflinge immer der gleiche Prüfstiftadapter zum Einsatz kommen kann. Beispiele von herkömmlichen Prüfstiftadapters sind in der EP 26 824 B1, der EP 315 707 B1 oder der EP 215 146 der Anmelderin beschrieben und beansprucht, wobei diese allerdings immer als spezielle/individuelle Adapter und nicht als Vollraster-Prüfstiftadapter dargestellt sind.

Das Druckübertragungsteil 11 ist vorzugsweise eine Gummimatte in Sandwich-Bauweise, wobei der an der Adapterfolie 8 anliegende Teil aus dem kompressiblen Gummi und der der Leiterplattenprüfeinrichtung zugewandte Teil beispielsweise aus einer formstabilen Epoxidplatte besteht, damit das Druckübertragungsteil 11 insgesamt einerseits in vertikaler Richtung, d. h. in Richtung der Z-Achse kompressibel, aber in der X-Y-Ebene formstabil ist. Ein solches Druckübertragungsteil 11 der Ausführungsform der Fig. 2 kann in der Weise mit Bohrungen/Kanälen 10 bis zu 0,5 mm Durchmesser und weniger versehen werden, daß eine Sandwich-Anordnung aus Epoxidplatte/Gummimatte/Epoxidplatte im zusammengeschlossenen Zustand gebohrt wird, wonach die obere Epoxidplatte entfernt wird, die lediglich für den Bohrvorgang benötigt und daher nicht wie die untere Epoxidplatte an die Gummimatte angeklebt ist.

In der Ausführungsform der Fig. 1 weist das Druckübertragungsteil 11 im Raster der Kontakte 13 angeordnete Leitkörper 20 auf, die in die Gummimatte und/oder die Sandwich-Konstruktion aus Epoxidplatte und darauf geklebter Gummimatte integriert sind. Dabei erstrecken sich diese Leitkörper 20 von der Deckfläche bis zur Bodenfläche dieser Sandwich-Konstruktion und bilden an der Deck- und Bodenfläche im Raster angeordnete Anschluß- oder Kontaktflächen. Dabei sind diese Leitkörper 20, die vorzugsweise Drähte von z. B. 0,2 bis 0,4 mm Durchmesser sind, schräg zur Ebene dieses Druckübertragungsteils angeordnet. Dadurch ergibt sich eine federnde Nachgiebigkeit der durch sie an der Deck- und Bodenfläche ausgebildeten Anschlußflächen in Richtung der Z-Achse, d. h. es wird durch die Schrägstellung dieser Leitkörper oder Drähte 20 im Druckübertragungselement 11 ein in konkreten Rasterpunkten in Vertikalrichtung des Druckübertragungselementes 11 elektrisch leitendes Bauelement vorgesehen, welches nicht die Nachteile der herkömmlichen Vertikal-Leitplatten hat, die senkrecht zur Plattenebene sich erstreckende, sehr dünne und sehr eng angeordnete feine Golddrähtchen aufweisen, die nur aufgrund ihrer Biegebeanspruchung zu einer federnden Nachgiebigkeit kommen.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten herkömmlichen Prüfstiftadapter 22 handelt es sich um einen solchen, wie er etwa in der oben angeführten EP 315 707 B1 genauer beschrieben ist. Allerdings können auch die anderen herkömmlichen Prüfstift-Adapter eingesetzt werden.

Wesentlich ist dabei, daß die in Fig. 2 oberste Prüfstift-Führungsplatte des Prüfstift-Adapters 22 auf der ganzen Fläche an der in Fig. 2 unteren Seite des Druckübertragungselementes 11 anliegt, um auf diese Weise eine durchgehend flächige Abstützung der flexiblen Folie 8 zu erreichen.

In einer konkreten bevorzugten Ausführungsform einer beschriebenen Leiterplatten-Prüfeinrichtung der hier in Rede stehenden Art besteht die Adapterfolie 8 aus einem Polyimid-Material oder (nicht ganz so vorteilhaft) aus einem Epoxid-Material und die Folie kann eine Stärke von 0,025 mm oder 0,050 mm haben. Da die Prüfkontakte 6 der zu prüfenden Leiterplatte 4 eine Breite von bis herunter zu 0,1 mm bei einem Mittenabstand von bis herunter zu 0,2 mm und weniger haben können, weisen die entsprechend angeordneten und ausgebildeten Anschlußflächen 12 auf der Adapterfolie 8 eine Breite bzw. einen Durchmesser von ca. 0,015 bis 0,020 mm auf, wobei als Kontaktmaterial Kupfer mit vorzugsweise einer Goldschicht darauf zur Anwendung kommt. Die Anschlußflächen 13 auf der gegenüberliegenden Seite der Adapterfolie haben Durchmesser bis herunter zu ca. 0,6 mm, und die Horizontalverschiebung bzw. Dehnung der Adapterfolie 8 beträgt typischerweise nur 0,2 mm auf eine Gesamtlänge von ca. 300 bis 500 mm. Dadurch können dann sehr gut irgendwelche unwillkürlich bei der Herstellung der zu prüfenden Leiterplatten oder auch bei der Herstellung der Adapterfolie auftretende Abweichungen der Lage der Prüfkontakte 6 bzw. der Anschlußflächen 12 von der Sollage ausgeglichen werden.

Das Druckübertragungsteil 11 in der Ausführungsform der Fig. 1 besteht in einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Gummimatte von ca. 2 bis 5 mm Dicke, die beispielsweise auf eine dünne Epoxid-Platte geklebt sein kann, um eine vernünftige Stabilität in der X-Y-Ebene zu erreichen. Die als Drähte ausgebildeten Leittkörper 20 sind beispielsweise im 1,27 mm Raster angeordnet und haben typischerweise eine Dicke von 0,2 bis 0,4 mm, wobei es sich um vergoldete oder sogar Golddrähte handeln kann.

Patentansprüche

1. Leiterplatten-Prüfeinrichtung mit in einem fest vorgegebenen Grundrasterfeld angeordneten Kontakten (3), die mit einem Rechner (1) verbunden sind und deren Anzahl zumindest der größtmöglichen Anzahl von Prüfpunkten (6) auf einer zu prüfenden Leiterplatte (4) entspricht,
 - mit einer Andruckvorrichtung (10) für die Leiterplatte und
 - mit einer Adapteranordnung (8, 11, 9, 18; 8, 11, 22, 18) zum elektrischen Verbinden der prüflingsspezifischen Prüfpunkte (6) der zu prüfenden Leiterplatte (4) mit den rastergebundenen Kontakten (3) des Grundrasterfeldes der Leiterplatten-Prüfeinrichtung (2),
 - wobei die Adapteranordnung eine flexible Adapterfolie (8) aufweist, die auf der dem Grundrasterfeld zugewandten Seite vorzugsweise regelmäßig angeordnete Anschlußflächen (13) und auf der dem Prüfling zugewandten Seite prüflingsspezifische Anschlußflächen (12) trägt, die unmittelbar auf den Prüfpunkten (6) der zu prüfenden Leiterplatte aufliegen, wobei die einander zugeordneten Anschlußflächen auf beiden Seiten der Adapterfolie per

Durchsteiger (19) und gegebenenfalls zugeordneten Leiterbahnen (16, 17) elektrisch miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Adapterfolie (8) und die zu prüfende Leiterplatte (4) in der Adapteranordnung relativ zueinander in ihrer Ebene verschieblich gehalten sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Adapterfolie (8) in der Adapteranordnung zusätzlich in ihrer Ebene elastisch dehnbar bzw. streckbar gehalten ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Grundrasterfeld zugewandten, vorzugsweise regelmäßig angeordneten Anschlußflächen (13) der Adapterfolie wesentlich größer ausgestaltet sind als die gegebenenfalls sehr kleinen und gegebenenfalls lokal sehr dicht angeordneten prüflingsspezifischen Anschlußflächen (12) auf der auf dem Prüfling (4) zugewandten Seite der Adapterfolie (8).
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Grundrasterfeld zugewandten regelmäßig angeordneten Anschlußflächen (13) der Adapterfolie entsprechend dem Grundrasterfeld (Kontakte 3) der Leiterplatten-Prüfeinrichtung (2) angeordnet sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Grundrasterfeld zugewandten regelmäßig angeordneten Anschlußflächen (13) der Adapterfolie (8) entsprechend einem Raster mit höherer Dichte als dem des Grundrasterfeldes der Leiterplatten-Prüfeinrichtung (2) angeordnet sind.
6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein flächig durchgehendes Druckübertragungsteil (11) aus elektrisch isolierendem, elastisch kompressiblem Material auf der von der zu prüfenden Leiterplatte abgewandten Seite der Adapterfolie (8) unmittelbar an dieser aufliegend angeordnet ist, wobei das Druckübertragungsteil wenigstens teilweise mit Bohrungen/Kanälen (10) entsprechend den vorzugsweise regelmäßig angeordneten Anschlußflächen (13) der Adapterfolie (8) versehen ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen/Kanäle (10) des Druckübertragungsteils (11) von Leittkörpern (20, 21) durchsetzt sind, die wenigstens teilweise die vorzugsweise regelmäßig angeordneten Anschlußflächen (13) der Adapterfolie mittelbar oder unmittelbar mit den rastergebundenen Kontakten (3) des Grundrasterfeldes der Leiterplatten-Prüfeinrichtung (2) verbinden.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leittkörper Prüfstifte (21) eines herkömmlichen Prüfstiftadapters (22) sind, dessen vom Grundrasterfeld entfernteste Prüfstift-Führungsplatte auf der von der zu prüfenden Leiterplatte abgewandten Seite des Druckübertragungselementes (11) in druckübertragender Weise flächig anliegt.
9. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leittkörper (20) in das Druckübertragungsteil integriert sind und sich von der Deckfläche bis zur Bodenfläche desselben erstrecken, um vorzugsweise regelmäßig angeordnete Anschlußflächen auf der Deck- und Bodenfläche des Druckübertragungsteils (11) auszubilden.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper (20) schräg zur Deck- und Bodenfläche des Druckübertragungsteils (11) verlaufen.

11. Einrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (21) des Prüfstiftadapters (22) oder die Leitkörper (20) des Druckübertragungsteils (11) über eine weitere Adapterplatte (9) oder -folie und/oder ein aktives Grundraster (18) mittelbar oder unmittelbar an die Kontakte (3) des Grundrasterfeldes angeschlossen sind.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Adapterfolie von an ihrem Rand befestigten Rahmenteilern (14, 15) gehalten wird, die selektiv von einer an der Adapteranordnung oder an der Leiterplatten-Prüfeinrichtung vorgesehenen Verstellmechanik manuell oder motorisch einstellbar sind.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6–12, dadurch gekennzeichnet, daß das flächig durchgehende Druckübertragungsteil (11) aus elektrisch isolierendem, elastisch kompressiblen Material auf der von der zu prüfenden Leiterplatte abgewandten Seite mit einer Lage eines relativ formstabilen Materials versehen ist zur Erhöhung der Querstabilität des Druckübertragungsteils.

14. Vertikal-Leitplatte zur Verwendung in einer Leiterplatten-Prüfeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, in Gestalt einer flächig durchgehenden Matte (11) aus elektrisch isolierendem, elastisch kompressiblem Material mit darin eingebetteten, parallel zueinander verlaufenden und sich zwischen der Deck- und Bodenfläche der Matte erstreckenden Leitkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper entweder als Druckfedern (Fig. 3) oder als schräg zur Deck- und Bodenfläche angeordnete, im wesentlichen gerade verlaufende Drähte (20) ausgebildet sind.

15. Vertikal-Leitplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper (20) im Raster der benachbarten Anschlußflächen (13) oder -punkte der Adapteranordnung angeordnet sind.

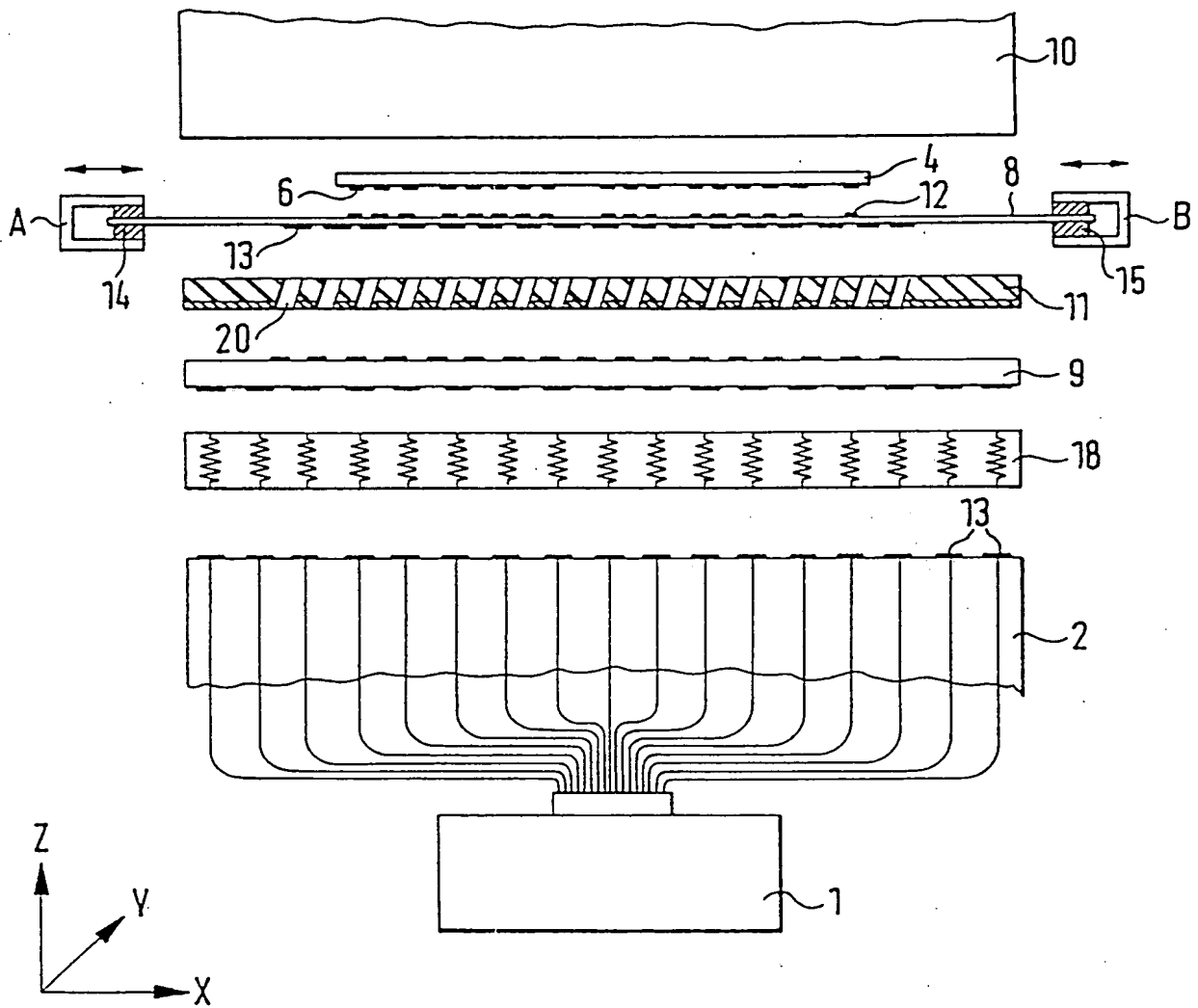
16. Verfahren zum Einstellen einer Adapteranordnung für eine Leiterplatten-Prüfeinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine (mögliche) Abweichung(en) des Prüfpunktbildes der zu prüfenden Leiterplatte von (einem) vorgegebenen Sollwert(en) außerhalb der Prüfeinrichtung festgestellt und eine gegebenenfalls notwendige Korrektur der Stellung der Adapterfolie in der Adapteranordnung manuell oder motorisch vorgenommen wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65



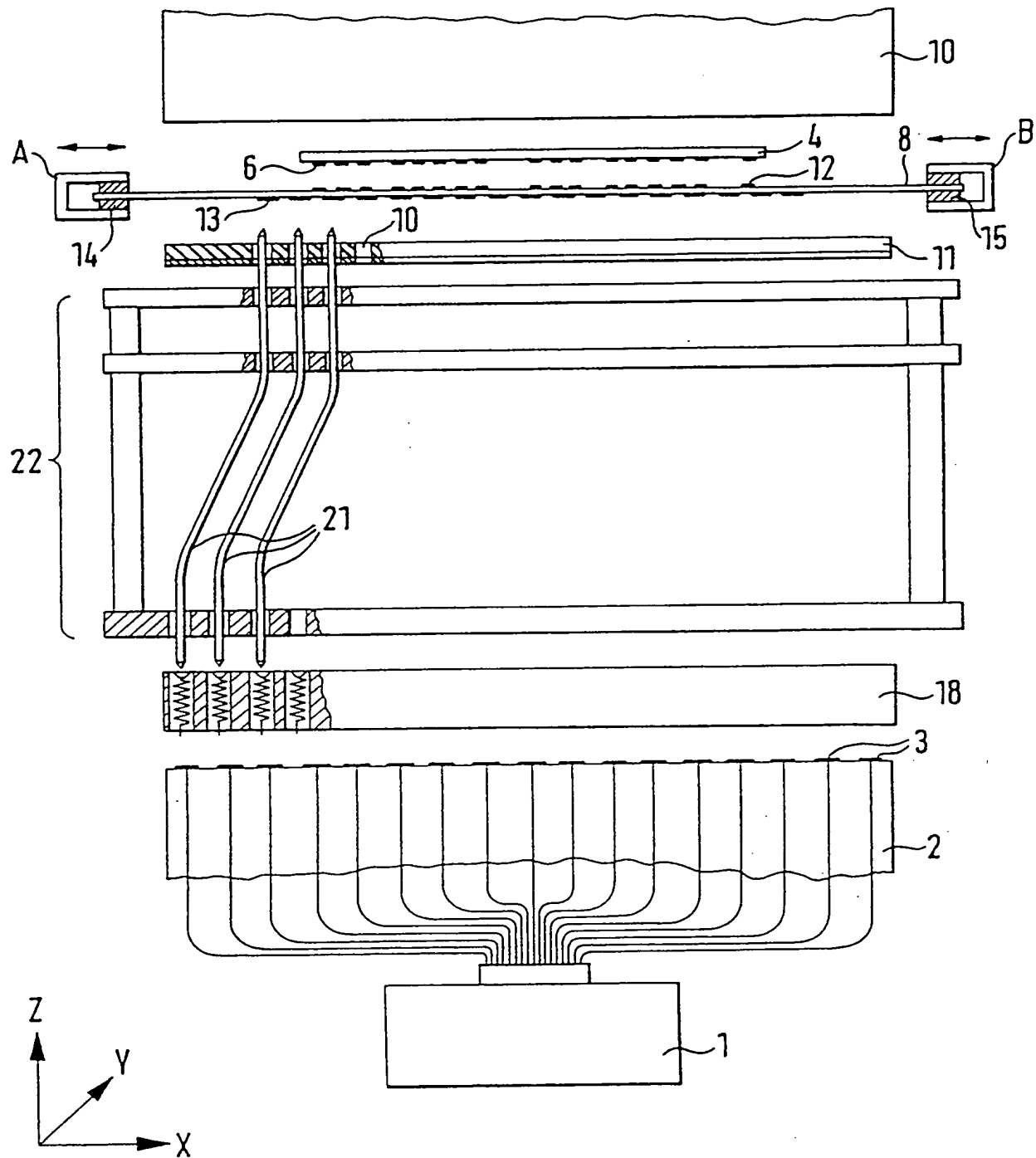


FIG. 2

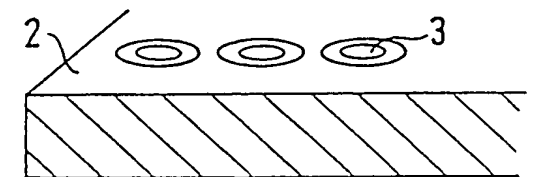
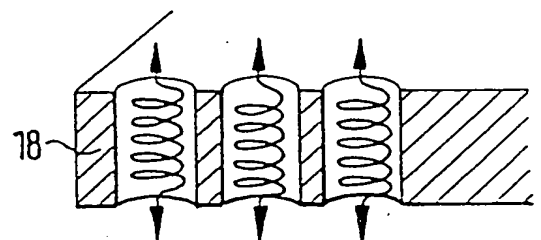
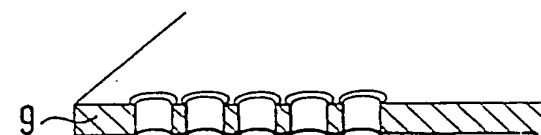
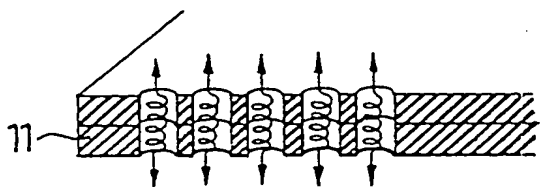
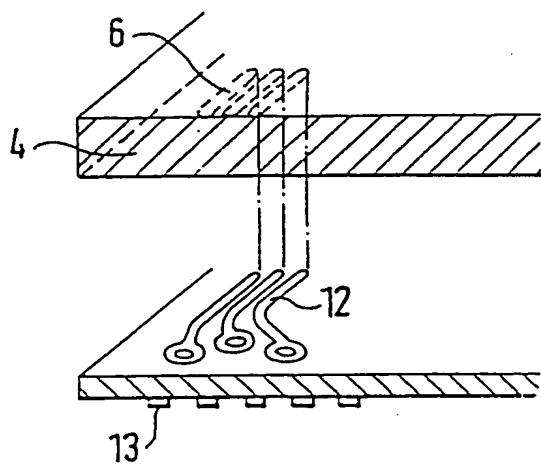


FIG. 3

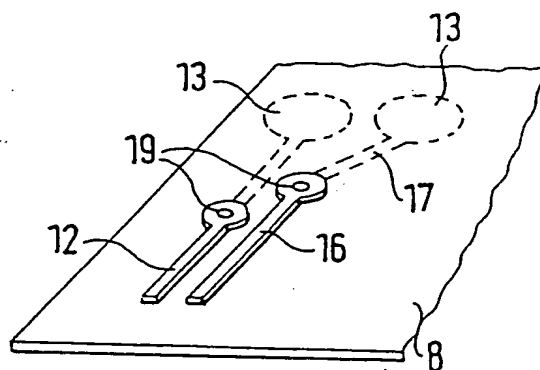


FIG. 5

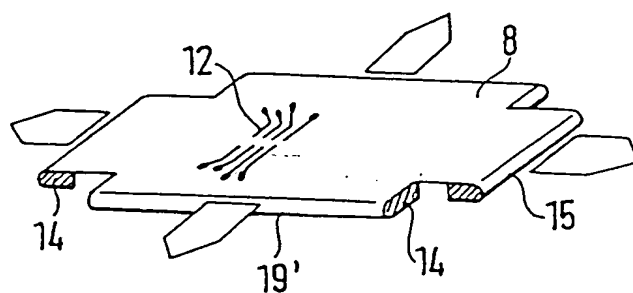


FIG. 6

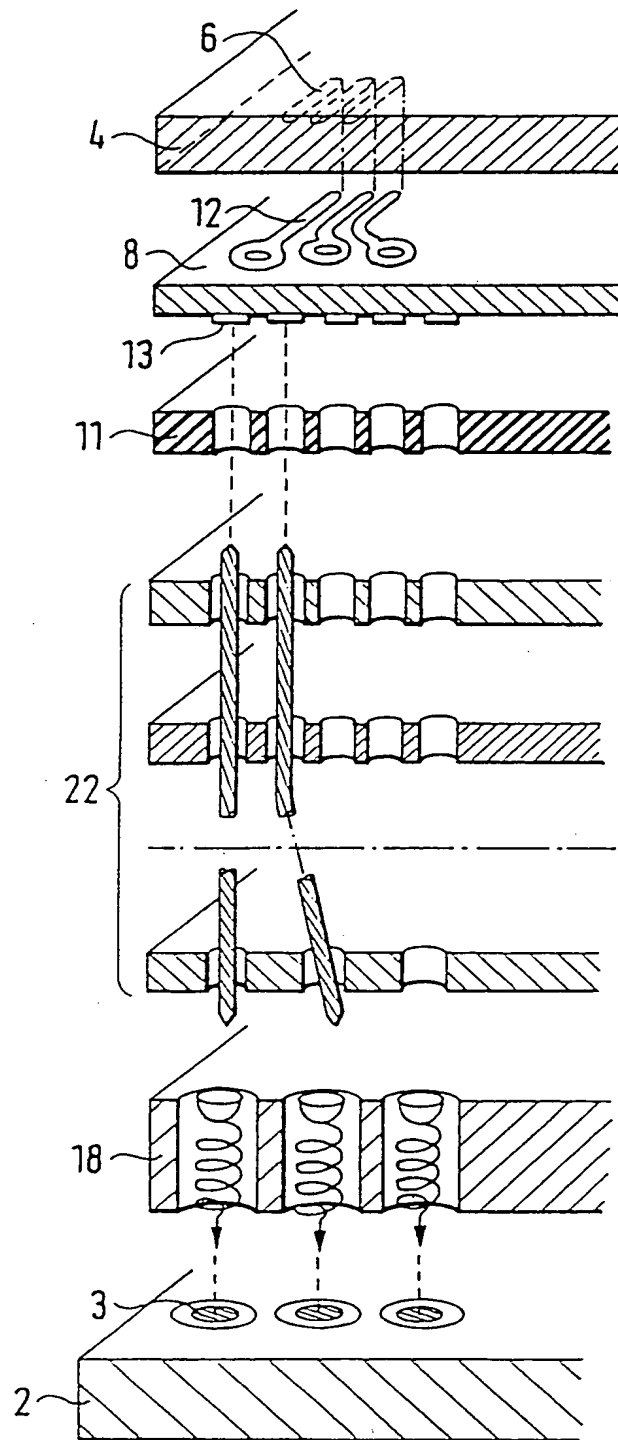


FIG. 4